



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of

Sunji Ichikawa

Serial No.: 10/775,166

Group Art Unit: 2811

Filed: February 11, 2004

Attorney Docket No.: OKI.644

For: SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
Customer Window
Randolph Building
401 Dulany Street
Alexandria, VA 22314

Date: March 10, 2005

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date under the International Convention of the following Japanese application:

Appln. No. 2003-386869

filed November 17, 2003

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS & WHITT, P.L.L.C.

Andrew J. Telesz, Jr.
Registration No. 33,581

One Freedom Square
11951 Freedom Drive, Suite 1260
Reston, Virginia 20190
Tel. (571) 283-0720
Fax. (571) 283-0740

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 8 6 8 6 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 8 6 8 6 9]

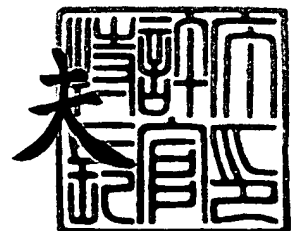
出 願 人 沖 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 GI000018
【提出日】 平成15年11月17日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/60
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 【氏名】 市川 俊治
【特許出願人】
 【識別番号】 000000295
 【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社
 【代表者】 篠塚 勝正
【代理人】
 【識別番号】 110000165
 【氏名又は名称】 グローバル・アイピー東京特許業務法人
 【代表者】 宮川 良夫
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 193162
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ダイパッド部と、

第 1 電極部が形成された表面と、前記ダイパッド部に固定された裏面とを有する第 1 半導体チップと、

第 2 電極部が形成された表面と、前記第 1 半導体チップの表面に固定された裏面とを有する第 2 半導体チップと、

前記第 2 半導体チップの裏面に固定された表面と、前記ダイパッド部に固定された裏面とを有する支持部材と、

前記第 1 及び第 2 電極部に電氣的に接続されたリード端子部と、

前記ダイパッド部、前記第 1 及び第 2 半導体チップ、及び前記支持部材を封止した樹脂封止体と、を備えた半導体装置。

【請求項 2】

前記第 1 半導体チップと前記第 2 半導体チップとは、同一機能を有する電気回路を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記第 1 半導体チップと前記第 2 半導体チップとは、同一形状及び大きさを有することを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記支持部材は、前記第 1 半導体チップと別体で形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記支持部材は、前記第 1 半導体チップと一体に形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記第 1 半導体チップ及び前記支持部材は、半導体ウエハに形成された後に、一体の状態で分離されて形成されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記第 1 半導体チップの表面は互いに対向する第 1 及び第 2 の辺を有し、

前記第 2 半導体チップの表面は互いに対向する第 3 及び第 4 の辺を有し、

前記第 2 半導体チップの前記第 4 辺が前記第 1 半導体チップの前記第 2 辺から突出しており、前記第 4 辺が前記支持部材の上方に位置していることを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 8】

ダイパッド部と、第 1 電極部が形成された表面と前記表面と対向する裏面とを有する第 1 半導体チップと、第 2 電極部が形成された表面と前記表面と対向する裏面とを有する第 2 半導体チップと、表面及び裏面を有する支持部材と、リード端子部と、樹脂封止体とを備える半導体装置を製造する方法であって、

前記第 1 半導体チップの裏面及び前記支持部材の裏面を前記ダイパッド部に固定するステップと、

前記第 2 半導体チップの裏面を前記第 1 半導体チップの表面及び前記支持部材の表面に固定するステップと、

前記第 1 及び第 2 電極部を前記リード端子部に電氣的に接続するステップと、

前記ダイパッド部、前記第 1 及び第 2 半導体チップ、及び前記支持部材を樹脂で封止するステップと、を含む半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

回路形成領域及び回路非形成領域を有する第 1 半導体ウエハを準備するステップと、

前記第 1 半導体ウエハの前記回路形成領域に電気回路を形成するステップと、

前記第 1 半導体ウエハの前記回路形成領域及び前記回路非形成領域をそれぞれ第 1 半導体チップ及び支持部材として一体の状態で分離するステップと、をさらに含む半導体装置

の製造方法。

【請求項 10】

回路形成領域及び回路非形成領域を有する第2半導体ウエハを準備するステップと、
前記第2半導体ウエハの回路形成領域に電気回路を形成するステップと、

前記第2半導体ウエハの回路形成領域及び回路非形成領域を別々に分離し、回路形成領域を第2半導体チップとするステップと、をさらに含む請求項9に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

前記第1及び第2電極部と前記リード端子部との接続では、前記第1及び第2電極部に金属配線を超音波振動によって接着することを特徴とする、請求項8に記載の半導体装置の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体装置及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置及びその製造方法、特に、複数の半導体チップを積層する半導体チップ積層型の半導体装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

金属配線のボンディング処理を改善することを目的とした従来のボンディング装置及び半導体装置が、それぞれ特許文献1及び2に記載されている。特許文献1には、ヒートコマのリード端子載置面を傾斜させたボンディング装置が記載されている。このボンディング装置では、ウィンドクランプによりリード端子をヒートコマの載置面に固定した際に、リード端子が反りを有していたとしても、リード端子がヒートコマの載置面に良好に接触するため、ヒートコマからの熱がリード端子に良好に伝達される。

【0003】

特許文献2には、4枚の半導体チップが積層された半導体装置が記載されている。この半導体装置では、最上層の半導体チップがリード端子に固定され、他の半導体チップは順に各半導体チップの電極が露出されるようにずらされて上層の半導体チップに固定されている。この半導体装置では、最下層の半導体チップが直接ヒートコマに載置されるので、各半導体チップに熱が伝達しやすい。

【特許文献1】特開平7-58143号公報（第4-5頁、第1図）

【特許文献2】特開2001-298150号公報（第12-14頁、第7図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載のボンディング装置では、リード端子に反りがある場合にもリード端子を確実にヒートコマに接触させることができるが、複数の半導体チップをずらして積層する場合の問題点については記載されていない。

【0005】

複数の半導体チップをずらして積層する場合には、半導体チップのはみ出し部分とリードフレームとの間に空間が生じる。はみ出し部分に電極が配置されていると、ワイヤーボンディングの際、リードフレームからの熱がはみ出し部に伝わり難く、金属配線及び電極に加える超音波も上記空間に逃げてしまい金属配線及び電極に良好に伝達されない。この結果、はみ出し部の電極と金属配線との接続状態が悪化する虞がある。また、樹脂封止の際には、はみ出し部とリードフレームとの間の空間に樹脂が流れ込んで、はみ出し部が応力を受けて上側の半導体チップにクラックが生じる虞がある。

【0006】

特許文献2に記載の半導体装置では、最下層の半導体チップを直接ヒートコマに接触させて熱伝導を向上させる効果はあるものの、樹脂封止の際に、各半導体チップのはみ出し部分に応力が加わり、これらの半導体チップにクラックが発生する虞がある。

【0007】

従って、複数の半導体チップをずらして積層する場合に、半導体チップのはみ出し部分の電極と金属配線との接続を向上させるとともに、樹脂封止の際の応力による半導体チップの劣化を抑制することができる半導体装置を提供する必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る半導体装置は、ダイパッド部と、第1及び第2半導体チップと、支持部材と、リード端子部と、樹脂封止体とを備えている。第1半導体チップは、第1電極部が形成された表面と、ダイパッド部に固定された裏面とを有している。第2半導体チップは、第2電極部が形成された表面と、第1半導体チップの表面に固定された裏面とを有してい

る。支持部材は、第2半導体チップの裏面に固定された表面と、ダイパッド部の表面に固定された裏面とを有している。リード端子部は、第1及び第2電極部に電氣的に接続されている。樹脂封止体は、ダイパッド部、第1及び第2半導体チップ、及び支持部材を封止している。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る半導体装置では、第2半導体チップ（積層側）が第1半導体チップ（被積層側）に固定されているとともに、支持部材にも固定されている。即ち、第2半導体チップが第1半導体チップからはみ出す部分（はみ出し部分）を支持部材に固定することにより、第2半導体チップのはみ出し部分が支持部材によって支持されている。第2半導体チップのはみ出し部とリードフレーム（ダイパッド部及びリード端子部）との間の空間に支持部材が存在するので、はみ出し部に電極が配置されている場合にも、ヒートコマからの熱がリードフレームから支持部材を介して第2半導体チップのはみ出し部に良好に伝達される。また、第2半導体チップのはみ出し部とリードフレームとの間に支持部材が存在するので、金属配線に超音波を良好に伝達することができる。この結果、はみ出し部の電極と金属配線とを確実に接続することができる。

【0010】

また、はみ出し部とリードフレームとの間の空間に支持部材が存在するので、樹脂封止の工程において、はみ出し部とリードフレームとの間の空間に樹脂が流れこむことを抑制できる。この結果、樹脂封止工程においてはみ出し部に過剰な応力が加わり、第2半導体チップにクラックが生じることを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

（1）第1実施形態

〔構造〕

図1は、本発明の第1実施形態に係る半導体装置1の上面透視図（上部の樹脂封止体を取り除いた図）であり、図2は、図1のA-Aにおける断面図である。半導体装置1は、例えば、半導体メモリ装置である。

【0012】

この半導体装置1は、ダイパッド部200及びリード端子部210、220を有するリードフレーム2と、半導体チップ4及び5と、支持部材300と、複数の金属配線からなる配線部8及び9とを備えている。

【0013】

リードフレーム2は、ダイパッド部200と、ダイパッド部200の両側に所定の間隔（例えば0.5mm）を持って配置されたリード端子部210及び220と、ダイパッド部200を支持する支持部230及び240とを備えている。ダイパッド部200は、平面視略矩形に形成されており、互いに対向する面201及び202を有している。面201は、互いに対向する辺203及び204と、辺203及び204と隣り合うと共に互いに対向する辺205及び206とを有している。ダイパッド部200は、支持部230及び240に固定されている。リード端子部210は、複数のリード端子からなる。リード端子部210の複数のリード端子は、ダイパッド部200の辺203の側において、辺203と所定の間隔（例えば0.5mm）を持って、辺203に沿って配置されている。リード端子部210は、樹脂封止体10の内部に配置されるインナー部211と、樹脂封止体10の外部に配置されるアウター部212とを有している。アウター部212は、外部の端子の配置に合わせて折り曲げられている。リード端子部220は、複数のリード端子からなる。リード端子部220の複数のリード端子は、ダイパッド部200の辺204の側において、辺204と所定の間隔（例えば0.5mm）を持って、辺204に沿って配置されている。リード端子部220は、樹脂封止体10の内部に配置されたインナー部221と、樹脂封止体10の外部に配置されたアウター部222とを有している。アウター部222は、外部の端子の配置に合わせて折り曲げられている。リード端子部210とリ

ード端子部 220 とは、ダイパッド部 200 を挟んで互いに対向するように配置されている。

【0014】

半導体チップ 4 は、平面視略矩形であり、互いに対向する面 41 及び 42 と、互いに対向する辺 43 及び 44 と、互いに対向する辺 45 及び 46 とを有している。ここでは、半導体チップ 4 の短辺である辺 43 及び辺 44 の長さは 7.8 mm、長辺である辺 45 及び 46 の長さは 11.4 mm である。また、半導体チップ 4 のチップ厚は、150～200 μm である。半導体チップ 4 は、メモリ回路等の所定の機能を有する電気回路と、電気回路をリード端子部 210 と電気的に接続するための電極部 47 とを有している。電極部 47 は、半導体チップ 4 の面 41 の辺 43 側に配置されている。電極部 47 は、複数の電極からなり、辺 43 に沿って配置されている。半導体チップ 4 は、辺 43 がダイパッド部 200 の辺 203 側に配置されるように、面 42 の全面で接着用シート 6 によってダイパッド部 200 の面 201 に固定されている。ここでは、半導体チップ 4 の辺 43 とダイパッド部 200 の辺 203 との間の長さは 0.5 mm である。

【0015】

支持部材 300 は、後述する半導体チップ 5 の半導体チップ 4 よりも外側にはみ出す部分であるはみ出し部を支持するための部材である。支持部材 300 は、平面視略矩形であり、互いに対向する面 301 及び 302 と、互いに対向する辺 303 及び辺 304 と、互いに対向する辺 305 及び辺 306 とを有している。ここでは、支持部材 300 の辺 305 及び辺 306 の長さは 1.1 mm、辺 303 及び辺 304 の長さは半導体チップ 4 の短辺の長さと同しく 7.8 mm である。なお、辺 305 及び辺 306 の長さは、後述する半導体チップ 5 の半導体チップ 4 よりも外側にはみ出す部分であるはみ出し部の長さ（図 1 及び図 2 において辺 44 と辺 54 との間の長さ）以上であれば良い。本実施形態では、はみ出し部の長さは 1.0 mm、辺 305 及び 306 の長さは 1.0 mm 以上である。また、支持部材 300 の厚さは、半導体チップ 4 と同様に 150～200 μm である。支持部材 300 の辺 303 は、半導体チップ 4 の辺 44 と完全に密着して配置されることが好ましいが、数十 μm 程度の隙間が生じていても問題ない。

【0016】

支持部材 300 は、絶縁体でも導電体でも良い。支持部材 300 は、例えば、導電性を有しないシリコンで形成することができる。支持部材 300 をシリコンで形成する場合には、シリコンからなる半導体ウエハ上に形成することができる。

【0017】

半導体チップ 5 は、互いに対向する面 51 及び面 52 と、互いに対向する辺 53 及び辺 54 と、互いに対向する辺 55 及び辺 56 とを有している。半導体チップ 5 は、半導体チップ 4 と同一の形状及び大きさを有する。即ち、半導体チップ 5 の短辺である辺 53 及び辺 54 の長さは 7.8 mm であり、長辺である辺 55 及び辺 56 の長さは 11.4 mm である。また、半導体チップ 5 のチップ厚は、150～200 μm である。半導体チップ 5 は、半導体チップ 4 の電気回路と同一の機能を有する電気回路を有するとともに、その電気回路をリード端子部 220 と電気的に接続するための電極部 48 を有している。電極部 57 は、面 51 の辺 54 側に配置されている。電極部 57 は、複数の電極からなり、辺 54 に沿って配置されている。

【0018】

半導体チップ 5 は、面 52 を半導体チップ 4 の面 41 に向けた状態で接着用シート 7 によって半導体チップ 4 に固定されている。より詳細には、半導体チップ 5 の辺 53 が半導体チップ 4 の辺 43 よりも内側に位置するとともに、半導体チップ 5 の辺 54 が半導体チップ 4 の辺 44 よりも外側かつ支持部材 300 の辺 304 と略同一の位置又は内側に位置するように半導体チップ 4 に固定されている。即ち、図 1 に示すように、半導体チップ 5 の半導体チップ 4 からはみ出すはみ出し部分は、支持部材 300 に支持されている。

【0019】

配線部 8 は、電極部 47 を、電極部 47 から近い側にあるリード端子部 210 に電気的

に接続している。配線部 8 は、複数の金属配線からなる。配線部 8 の各金属配線は、電極部 47 の各電極とリード端子部 210 の各リード端子とに、ワイヤボンディングによって圧着されている。配線部 9 は、電極部 57 を、電極部 57 から近い側にあるリード端子部 220 に電氣的に接続している。配線部 9 は、複数の金属配線からなる。配線部 9 の各金属配線は、電極部 57 の各電極とリード端子部 220 の各リード端子とにワイヤボンディングによって圧着されている。

【0020】

樹脂封止体 10 は、各部を保護する目的で、リードフレーム 2、半導体チップ 4 及び 5、支持部材 300、並びに、配線部 8 及び 9 を封止している。より詳細には、リード端子部 210 及び 220 のインナー部 211 及び 221 は樹脂封止体 10 により封止されるが、リード端子部 210 及び 220 のアウター部 212 及び 222 は樹脂封止体 10 から外部に露出している。

【0021】

〔製造方法〕

図 3 から図 7 は、本実施形態に係る半導体装置 1 の製造方法を説明する断面図である。

【0022】

図 3 に示すように、ダイパッド 200 の面 201 及びリード端子部 220 の上面に接着用シート 6 を接着する。次に、半導体チップ 4 の面 42 をダイパッド部 200 の面 201 に向けて、辺 43 が辺 203 側に位置するように、半導体チップ 4 を接着用シート 6 によってダイパッド部 200 及びリード端子部 220 に接着する。このとき、半導体チップ 4 の辺 43 がダイパッド部 200 の辺 203 から 0.5mm 内側に位置する。

【0023】

次に、図 4 に示すように、支持部材 300 を辺 303 が半導体チップ 4 の辺 44 に向かうように配置し、支持部材 300 を半導体チップ 4 に並べて接着用シート 6 に接着する。このとき、支持部材 300 は、面 302 が接着用シート 6 に接触し、面 301 が半導体チップ 4 の面 41 に沿うように配置される。また、支持部材 300 の辺 303 は、半導体チップ 4 の辺 44 と密着することが好ましいが、辺 44 との間に数十 μm 程度の間隙があってもよい。

【0024】

次に、図 5 に示すように、半導体チップ 4 の面 41 及び支持部材 300 の面 301 上に接着用シート 7 を接着する。次に、半導体チップ 5 を接着用シート 7 によって半導体チップ 4 及び支持部材 300 に接着する。このとき、半導体チップ 5 の面 52 を半導体チップ 4 の面 41 に向けた状態で、辺 53 が辺 43 よりも内側に位置するとともに、辺 54 が辺 44 よりも外側、かつ、支持部材 300 の辺 304 よりも内側に位置するように、半導体チップ 5 を半導体チップ 4 及び支持部材 300 に固定する。はみ出し部分の長さ（半導体チップ 5 の辺 54 が半導体チップ 4 の辺 44 より外側にはみ出すの長さ）は、半導体チップ 5 の辺 53 が半導体チップ 4 の辺 43 よりも内側にずれる長さである。はみ出し部分の長さは、半導体チップ 4 の電極部 47 が露出されて、電極部 47 とリード端子部 210 とが配線可能となるような長さであれば良い。ここでは、はみ出し部分の長さを 1.0mm とする。なお、ここでは、半導体チップ 5 の辺 54 がリード端子部 220 の上方まで延びるように配置されるが、半導体チップ 5 を半導体チップ 4 からずらす量によっては、辺 54 がリード端子部 220 の上方まで到達しない場合もある。

【0025】

次に、図 6 に示すように、リードフレーム 2 をボンディング装置に装着し、ワイヤボンディングを行う。ボンディング装置は、リードフレーム 2、半導体チップ 4 及び 5 等を加熱するための加熱器としてのヒートコマ 400 と、金属配線に超音波を印加するための超音波圧着機としてのキャピラリ 401 とから構成されている。リードフレーム 2 をヒートコマ 400 の上に載置し、配線部 8 及び配線部 9 の各金属配線を、電極部 47 及び電極部 57 の各電極に接続するとともに、リード端子部 210 及びリード端子部 220 の各リー

ド端子に圧着する。具体的には、ヒートコマ400によって半導体チップ4及び半導体チップ5を加熱しつつ、キャピラリ401から金属配線に超音波を加えて金属配線を電極及びリード端子に圧着する。

【0026】

このとき、半導体チップ5のはみ出し部とリードフレーム2との間には支持部材300が配置されているため、ヒートコマ400からの熱はダイパッド部200及びリード端子部220から半導体チップ4及び支持部材300を介して半導体チップ5に良好に伝達し、はみ出し部の電極（電極部57）が適切に加熱される。はみ出し部とリードフレーム2との間に空間がある場合には、はみ出し部の電極（電極部57）に金属配線（配線部9）を圧着する際に金属配線に加えた超音波が上記空間から逃げる問題があるが、上記空間に支持部材300を配置することによってキャピラリ401からの超音波が金属配線に良好に伝達される。この結果、はみ出し部の電極と金属配線との接続を確実に行うことができる。

【0027】

図7に示すように、リードフレーム2のリード端子部210及び220をそれぞれピン103及び104により金型101及び102に固定し、トランスファーモールドイング法により樹脂を封止して樹脂封止体10を形成する。このとき、リード端子部210及び220のインナー部211及び221が金型101及び102内部に収納されるとともに、リード端子部210及び220のアウトター部212及び222が金型101及び102の外部に配置されるように、リードフレーム2を金型101及び102に固定する。

【0028】

はみ出し部とリードフレーム2との間に空間がある場合には、樹脂封止の際に、この空間に樹脂が流れ込み、はみ出し部がリードフレーム2から離れる方向（上方に持ち上げられる方向）の応力を受ける。特に、はみ出し部の半導体チップ4との境界部分（半導体チップ4の辺44の上方の部分）に応力が集中し、半導体チップ5にクラックが発生するおそれがある。これに対して、本実施形態では、はみ出し部とリードフレーム2との間の空間に支持部材300が配置されているため、樹脂封止の際に、はみ出し部とリードフレーム2との間の空間に樹脂が流れ込むことを防止し、半導体チップ5にクラックが発生することを防止できる。

【0029】

樹脂封止体10で固定されたリードフレーム2を金型101及び102から取り外した後、リード端子部210及び220のアウトター部212及び222の余分な部分を切断し、リード端子部210及び220のアウトター部212及び222を外部の端子の配置に合わせて折り曲げて完成する。

【0030】

〔作用効果〕

本実施形態では、半導体チップ4及び半導体チップ5をダイパッド部200に積層して固定するとともに、半導体チップ5が半導体チップ4よりも外側にはみ出すはみ出し部分とリードフレーム2との間に支持部材300を介装した。これにより、はみ出し部の電極部（電極部57）に金属配線（配線部9）をボンディングする際に、ヒートコマ400からの熱が支持部材300を介してはみ出し部の電極に良好に伝達される。また、はみ出し部とリードフレーム2との間の空間に支持部材300が存在するため、キャピラリ401からの超音波が金属配線に良好に伝達される。この結果、はみ出し部の電極に金属配線を確実に接続することができる。

【0031】

また、はみ出し部とリードフレーム2との間に空間がある場合には、この空間に樹脂が流れ込み、はみ出し部がリードフレーム2から離れる方向（上方に持ち上げられる方向）の応力を受け、特に、はみ出し部の半導体チップ4との境界部分（半導体チップ4の辺44の上方の部分）に応力が集中し、半導体チップ5にクラックが発生するおそれがある。これに対して、本実施形態では、はみ出し部とリードフレーム2との間の空間に支持部材

300が存在しているため、樹脂封止の際に、はみ出し部とリードフレーム2との間の空間に樹脂が流れ込むことを防止し、半導体チップ5にクラックが発生することを防止できる。

【0032】

支持部材300は、半導体チップ5のはみ出し部分の全体を支持するように形成することが好ましいが、半導体チップ5のはみ出し部分の一部を支持するように形成しても良い。即ち、支持部材300が半導体チップ5のはみ出し部分よりも小さく、はみ出し部分の一部を支持する場合にも、金属配線のボンディングの際に熱及び超音波の伝導を良好にすることができ、はみ出し部分とリードフレーム2との間の空間に樹脂が流れ込むことを抑制することができる。

(2) 第2実施形態

図8は、第2実施形態に係る半導体装置1の断面図である。図8において第1実施形態と同様の構成には同一符号を付し説明を省略する。第2実施形態に係る半導体装置1の平面図も第1実施形態に係る図1と同様である。本実施形態が第1実施形態と異なる点は、半導体チップ4と支持部材300とが一体に形成される点である。

【0033】

本実施形態に係る半導体チップ4及び支持部材300は、図9(a)に示すような半導体ウエハW上に形成される。半導体チップ4及び支持部材300は、同図(b)に示すように、半導体ウエハWを各チップに分離するためのスクライプ線 x_i ($i=1, \dots, n \dots$)及び y_j ($j=1, \dots, n \dots$)によって区分されて形成されている。

【0034】

半導体チップ4及び支持部材3の形成は、素子が形成されていない半導体ウエハWを準備し、スクライプ線 x_i 及び y_j によって区画される回路形成領域及び回路非形成領域の回路形成領域に半導体チップ4の電気回路を形成し、スクライプ線 x_i 及び y_j に沿ってウエハWを切断する。ただし、半導体チップ4及び支持部材300となる回路形成領域及び回路非形成領域を一体の状態と分離するために、スクライプ線 y_j については隣接するスクライプ線を切断せず、1本おきに切断する。例えば、図9(b)において、スクライプ線 x_n 、 x_{n+1} に沿って切断するとともに、スクライプ線 y_{n-1} 、 y_{n+1} に沿って切断するが、スクライプ線 y_n に沿っては切断せずにスクライプ線 y_n を残す。このようにして、回路形成領域及び回路非形成領域をそれぞれ半導体チップ4及び支持部材300として一体に分離することができる。

【0035】

半導体チップ5は、半導体チップ4の電気回路と同一機能を有する電気回路を有しており、同一の形状及び大きさを有するので、図9に示した半導体ウエハWにおいて回路形成領域と回路非形成領域とを別々に分離し、回路非形成領域とは別に分離された回路形成領域を半導体チップ5として使用しても良い。この場合には、隣接するスクライプ線 y_j を含め1本ごとに切断することにより、回路形成領域を半導体チップ5として使用する。例えば、図9(b)において、スクライプ線 x_n 、 x_{n+1} 及び y_{n-1} 、 y_n 、 y_{n+1} を切断し、回路形成領域と回路非形成領域とを別々に分離する。なお、半導体チップ5を得るために、回路形成領域のみを形成した半導体ウエハを使用して半導体チップ5を形成しても良い。

【0036】

次に、上述した半導体チップ4、支持部材300及び半導体チップ5を用いて半導体装置1を製造する方法を図10及び図11を参照して説明する。

【0037】

図10に示すように、リードフレーム2のダイパッド部200及びリード端子部220に接着用シート6を接着し、一体で形成された半導体チップ4及び支持部材300を接着用シート6によってダイパッド部200及びリード端子部220に固定する。このとき、半導体チップ4の面42がダイパッド部200の面200に向かい、かつ、辺43がダイパッド部200の辺203側に配置されるようにする。

【0038】

次に、図11に示すように、半導体チップ4及び支持部材300の面41及び面301に接着用シート7を接着し、接着用シート7によって半導体チップ5を面41及び面301に接着する。このとき、半導体チップ5の面52を半導体チップ4の面41に向けた状態で、辺53が辺43よりも内側に位置するとともに、辺54が、辺44よりも外側かつ辺304よりも内側に位置するように、半導体チップ5を半導体チップ4及び支持部材300に固定する。半導体チップ5のはみ出し部分の長さ（半導体チップ5の辺54が半導体チップ4の辺44より外側にはみ出すの長さ）は、半導体チップ5の辺53が半導体チップ4の辺43よりも内側にずれる長さである。はみ出し部分の長さは、半導体チップ4の電極部47が露出されて、電極部47とリード端子部210とが配線可能となるような長さであれば良い。ここでは、はみ出し部分の長さを1.0mmとする。なお、ここでは、半導体チップ5の辺54がリード端子部220の上方まで延びるように配置されるが、半導体チップ5を半導体チップ4からずらす量によっては、辺54がリード端子部220の上方まで到達しない場合もある。ここでは、接着用シート7を使用したか、接着剤を半導体チップ4及び支持部材300の面41及び面301に塗布しても良い。半導体チップ4及び支持部材300を一体で形成されており、半導体チップ4の辺44と支持部材300の辺303との間に隙間がないので、半導体チップ4の面41及び支持部材300の面301上に接着剤を塗布しても問題がない。

【0039】

以下の工程は、第1実施形態における図6及び図7と同様である。

【0040】

〔作用効果〕

支持部材300と半導体チップ4とを別々に形成する場合、支持部材300と半導体チップ4との膜厚がばらつくおそれがあり、半導体チップ4及び支持部材300の面41及び面301の間に段差が生じる場合がある。半導体チップ4及び支持部材300に段差がある場合に面41及び面301に半導体チップ5を固定すると、半導体チップ5がダイパッド部200及び半導体チップ4に対して傾いて固定されるおそれがある。半導体チップ5が傾いて配置されていると、半導体チップ5の電極（電極部57）に金属配線（配線部9）を圧着させる際に、キャピラリ401から金属配線に超音波が良好に伝達されず、金属配線と電極との接続が悪化する虞がある。

【0041】

これに対して、本実施形態に係る半導体装置1では、半導体チップ4及び支持部材300を同一の半導体ウエハWに形成し、一体の状態で分離するため、半導体チップ4と支持部材300との間に段差が生じることを防止することができる。

【0042】

また、半導体チップ5は、半導体チップ4の電気回路と同一機能を有する電気回路を有しており、同一の形状及び大きさを有するので、図9に示した半導体ウエハWにおいて回路形成領域と回路非形成領域とを別々に分離し、回路非形成領域と別に分離された回路形成領域を半導体チップ5として使用することができる。すなわち、同一の工程で製造した半導体ウエハWから回路形成領域と回路非形成領域とを一体の状態で分離すれば一体で形成された半導体チップ4及び支持部材300を得ることができ、回路形成領域と回路非形成領域とを別々に分離すれば半導体チップ5を得ることができるので、製造工程が簡略化され、コストダウンも図ることができる。

【0043】

また、支持部材300を半導体チップ4と別体で形成した場合には、半導体チップ4をリードフレーム2に位置決めして接着する工程に加えて、支持部材300をリードフレーム2上に位置決めして接着する工程が必要であったが、本実施形態のように半導体チップ4及び支持部材300を一体形成すれば、一回の工程で半導体チップ4及び支持部材300をリードフレーム2に位置決め及び接着することができる。

【0044】

(3) 第3実施形態

図12及び図13は、第3実施形態に係る半導体装置1の平面図及び断面図である。第1実施形態と同様の構成には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0045】

本実施形態では、リード端子部220は、ダイパッド部200側において折り曲げ部220aを有しており、折り曲げ部220aが支持部材として機能する。折り曲げ部220aは、リード端子部200のダイパッド部200側において半導体チップ5の方向に向かって折り曲げられており、半導体チップ4の面41と同一の高さの位置において半導体チップ5の面52に沿って延びている。半導体チップ5は、半導体チップ4の面41及び折り曲げ部220a上に接着用シート7によって接着されている。

【0046】

ワイヤボンディングの際には、図14に示すように、折り曲げ部220aに接触するように突起した突起部402を有するヒートコマ400aにリードフレーム2を載置する。すなわち、折り曲げ部220aの下面にヒートコマ400aの突起部402が接触するように配置する。この状態で、ワイヤボンディングを行えば、ヒートコマ400aの突起部402からの熱が折り曲げ部220aを介して半導体チップ5のはみ出し部に良好に伝達される。また、半導体チップ5のはみ出し部の下面(面52)には折り曲げ部220aが接触しているため、キャピラリからの超音波が金属配線(配線部9)に良好に伝達する。この結果、はみ出し部において電極と金属配線との接続を確実に行うことができる。

【0047】

また、樹脂封止の際には、はみ出し部の下方に樹脂が流れ込んでしまひ出し部を上方に押し上げる力が加わったとしても、半導体チップ5のはみ出し部がリード端子部220の折り曲げ部220aによって固定されているため、半導体チップ5の上方への移動が規制され、半導体チップ5に過剰な応力が加わってクラックが発生することを防止できる。

【0048】

また、リードフレームのリード端子部220の折り曲げ部220aを支持部材として使用するため、別途支持部材を設ける必要がなく、支持部材を半導体チップ4とともに半導体ウエハに作り込む必要もない。さらに、リード端子部220を折り曲げるという簡易な加工によって支持部材を得ることができるので、半導体装置1のコストダウンを図ることができる。

【0049】

(4) 他の実施形態

上記実施形態では、半導体チップ4及び5が同一の形状及び大きさを有する場合であったが、図15に示すように、下側の半導体チップ4aの短辺43a及び44aが上側の半導体チップ5の短辺53及び54よりも長い場合にも適用することができる。

【0050】

図15において、半導体チップ4aの短辺43a及び44aは半導体チップ5の短辺53及び54よりも長く、長辺45a及び46aは半導体チップ5の長辺55及び56と同一の長さである。また、半導体チップ4aの辺45a及び46aに沿って電極部48及び49がそれぞれ配置されており、ダイパッド部200の辺205及び辺206に沿ってリード端子部210a及び220aが配置されている。電極部48及び49の各電極は、配線部8a及び9aの各金属配線によってそれぞれリード端子部210a及び220aの各リード端子に接続されている。このように下側の半導体チップ4の3辺(辺43、45、46)に沿って電極(電極部47、48、49)が配置されている場合も、半導体チップ5の辺54が半導体チップ4の辺44からはみ出すはみ出し部分とリードフレーム2との間に支持部材300を介装することにより、上記第1及び第2実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また、図15の半導体装置1において、第3実施形態と同様にリード端子部220に折り曲げ部220aを設けて、折り曲げ部220aによってはみ出し部を支持するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0 0 5 1】

- 【図 1】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の平面図。
- 【図 2】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の断面図。
- 【図 3】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 4】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 5】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 6】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 7】 第 1 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 8】 第 2 実施形態に係る半導体装置 1 の断面図。
- 【図 9】 半導体チップ及び支持部材が形成された半導体ウエハ。
- 【図 1 0】 第 2 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 1 1】 第 2 実施形態に係る半導体装置 1 の製造工程を説明する断面図。
- 【図 1 2】 第 3 実施形態に係る半導体装置 1 の平面図。
- 【図 1 3】 第 3 実施形態に係る半導体装置 1 の断面図。
- 【図 1 4】 第 3 実施形態に係る半導体装置 1 におけるワイヤボンディングを説明する図。
- 【図 1 5】 他の実施形態に係る半導体装置 1 の平面図。

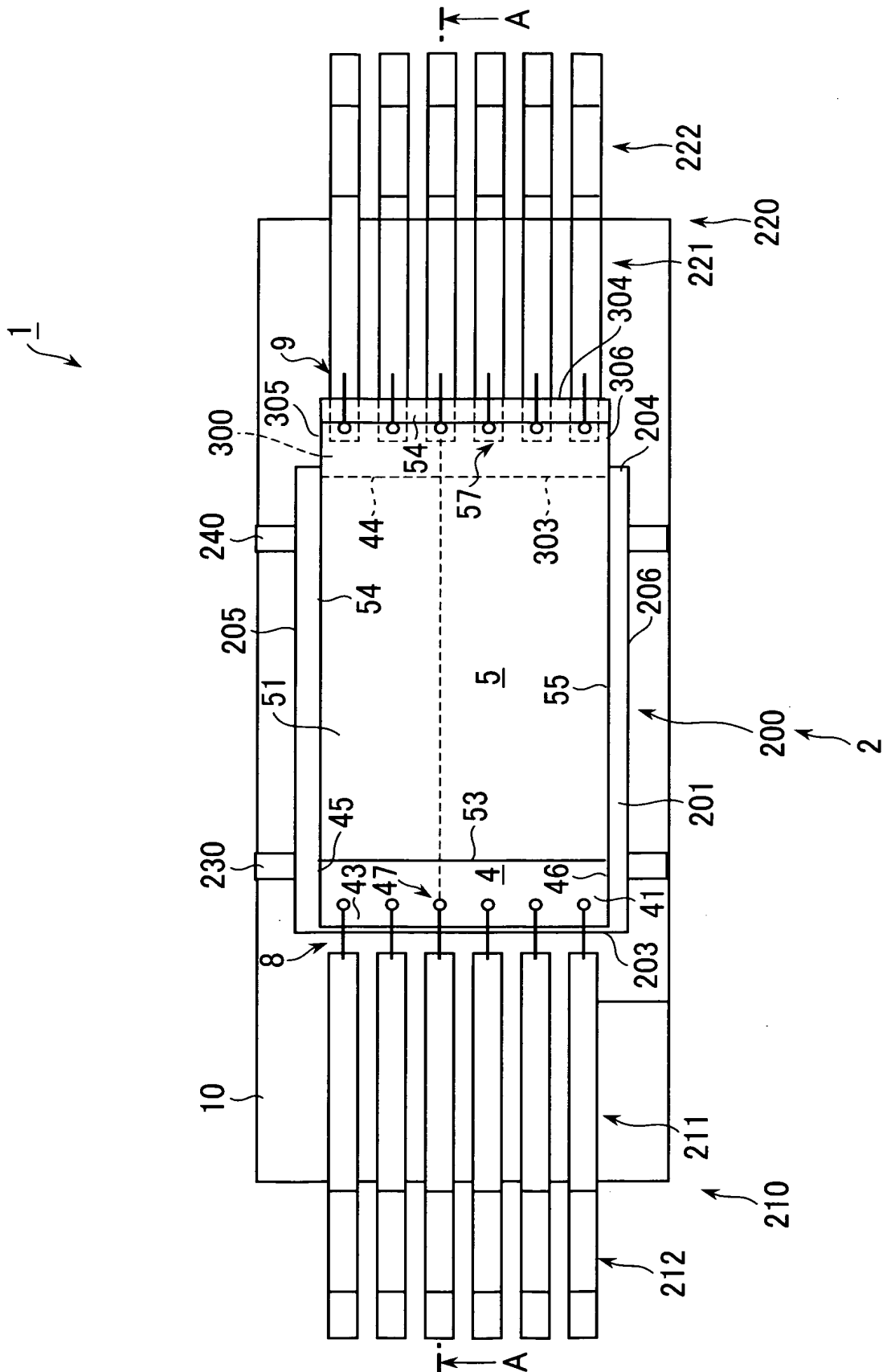
【符号の説明】

【0 0 5 2】

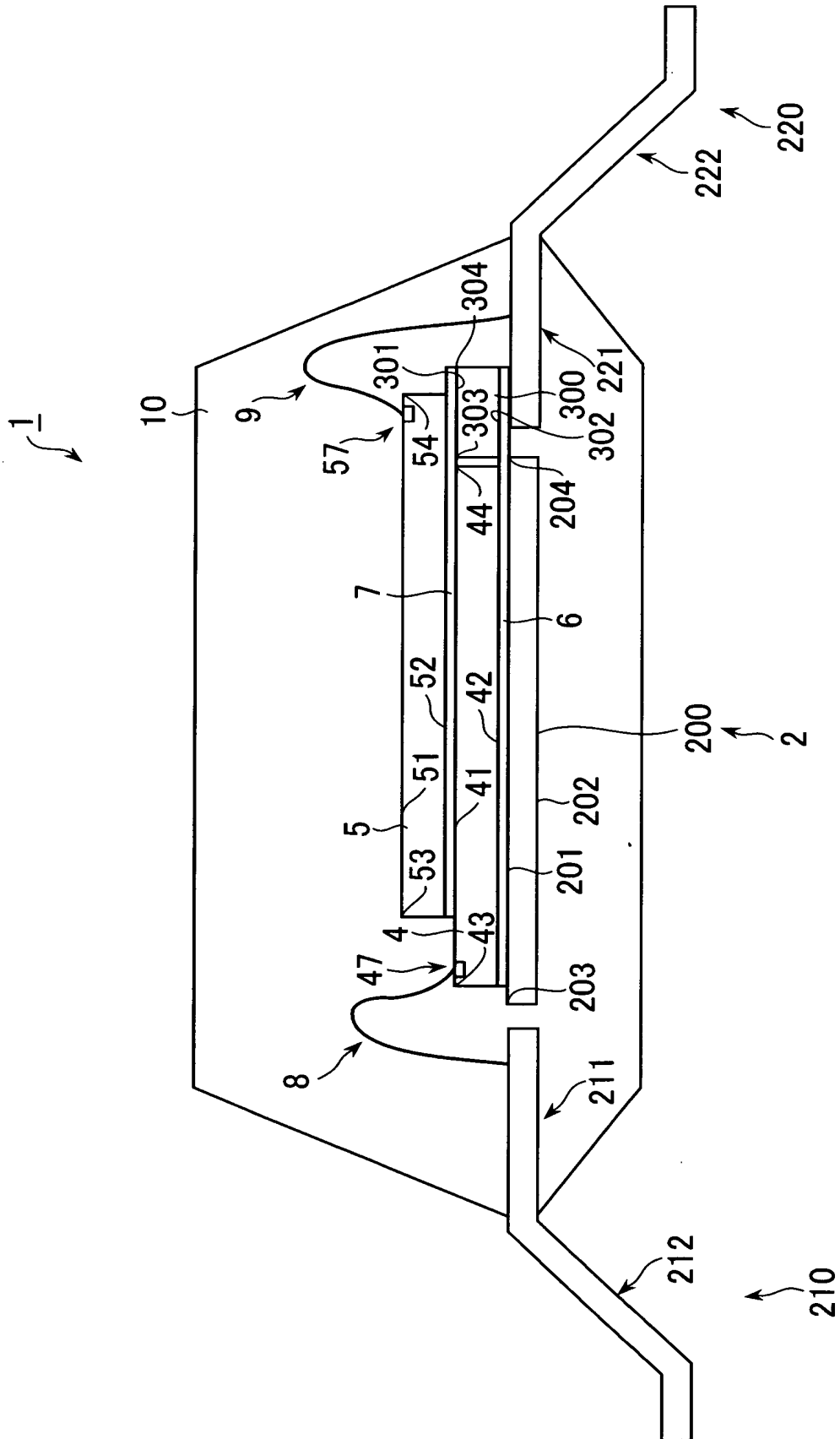
- 1 半導体装置
- 2 リードフレーム
- 2 0 0 ダイパッド部
- 2 1 0, 2 2 0 リード端子部
- 3 0 0 支持部材
- 4 0 0 ヒートコマ
- 4 0 1 キャピラリ
- 4 0 2 ヒートコマの突起部
- 4, 5 半導体チップ
- 4 7, 5 7 電極部
- 8, 9 配線部
- 1 0 樹脂封止体

【書類名】 図面

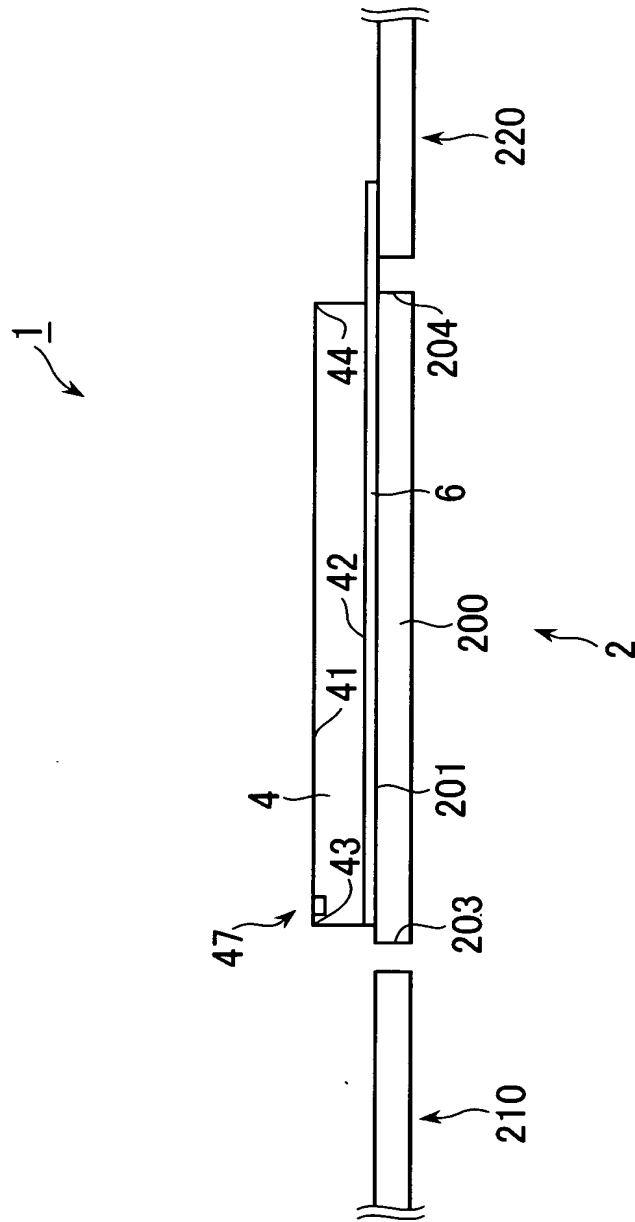
【図 1】



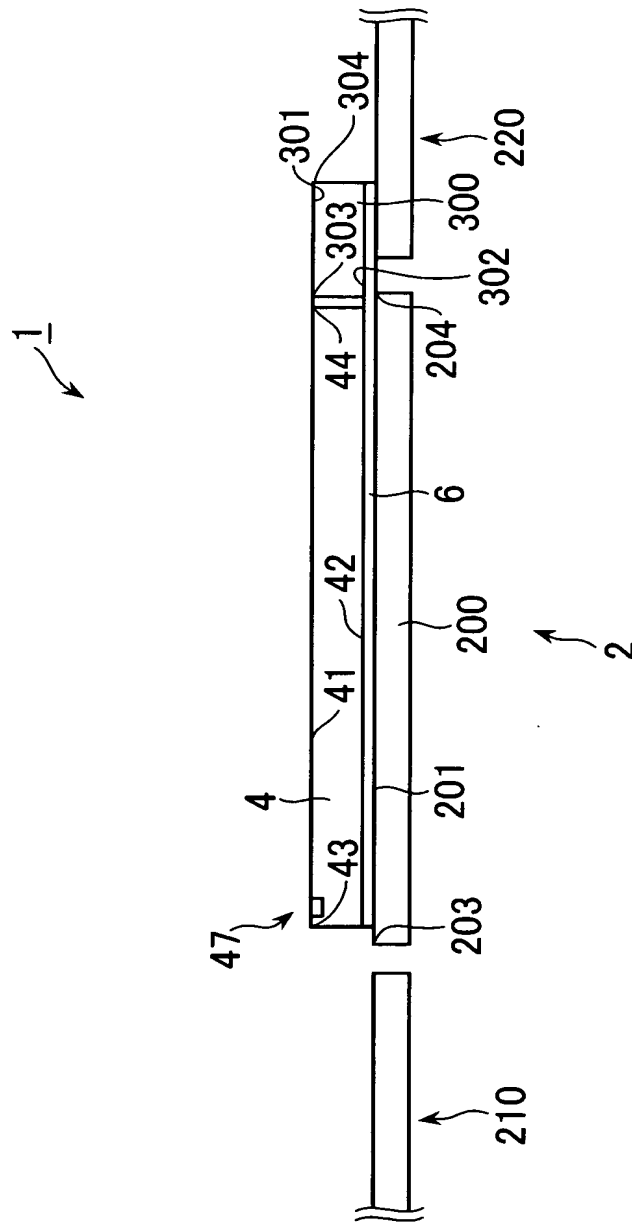
【図 2】



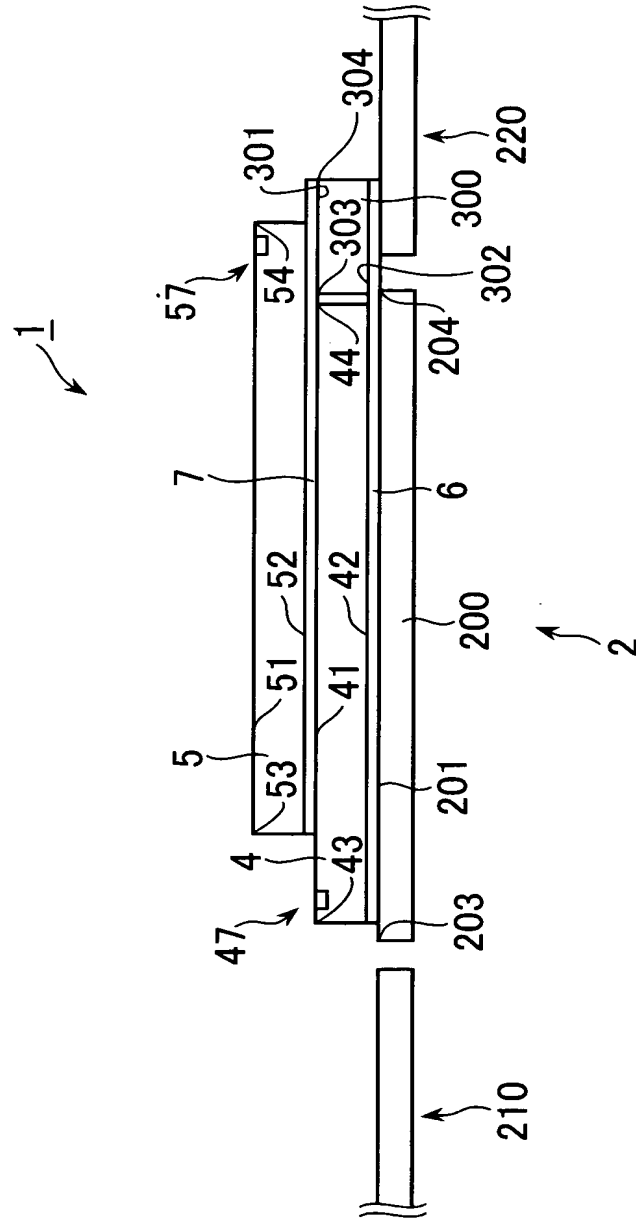
【図 3】



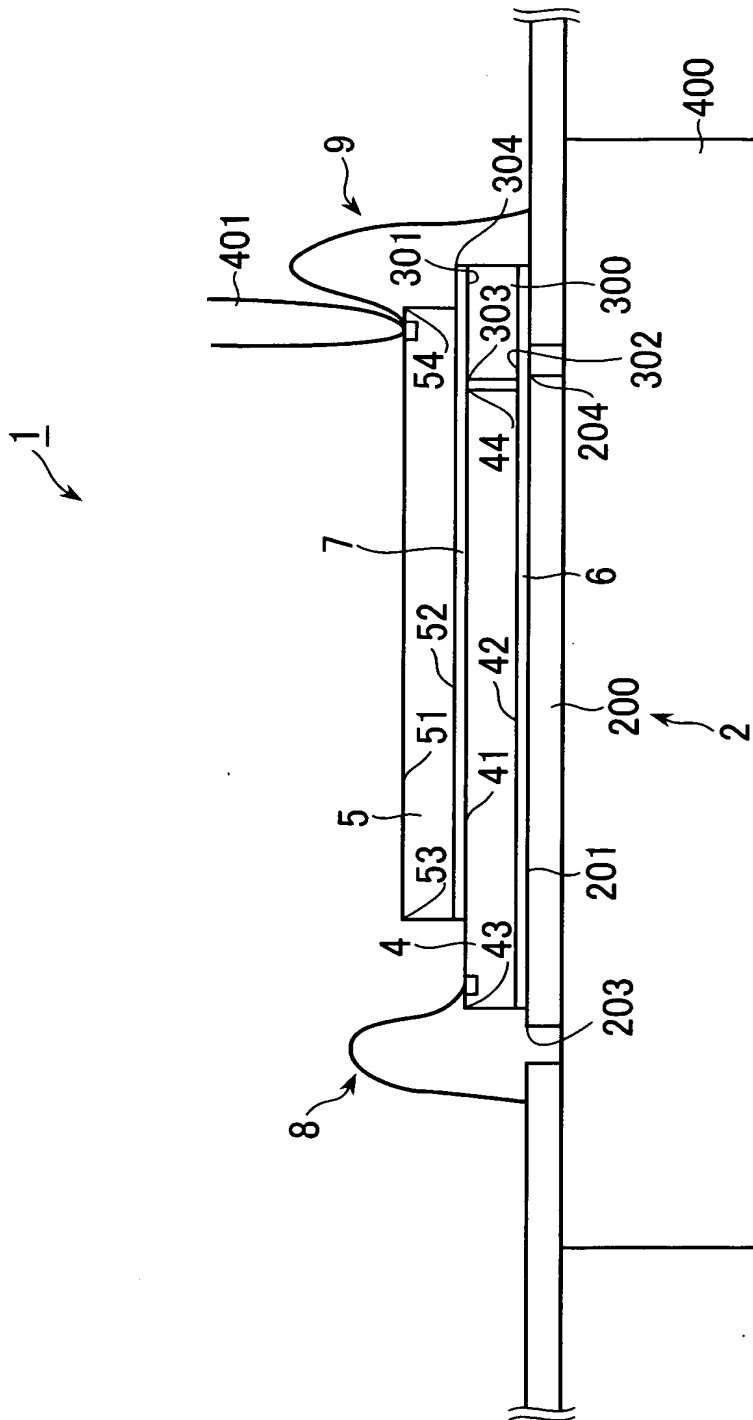
【図 4】



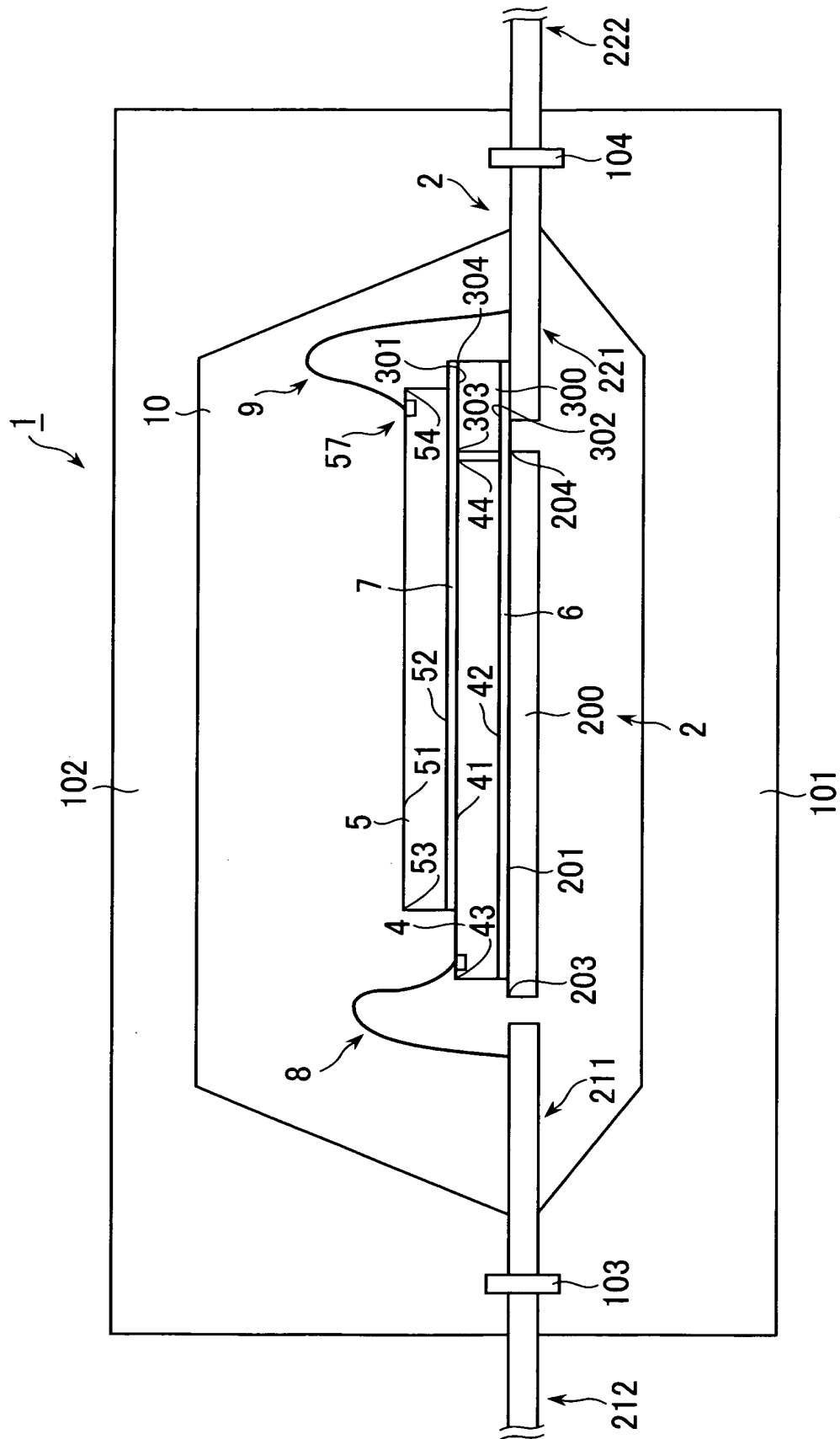
【図 5】



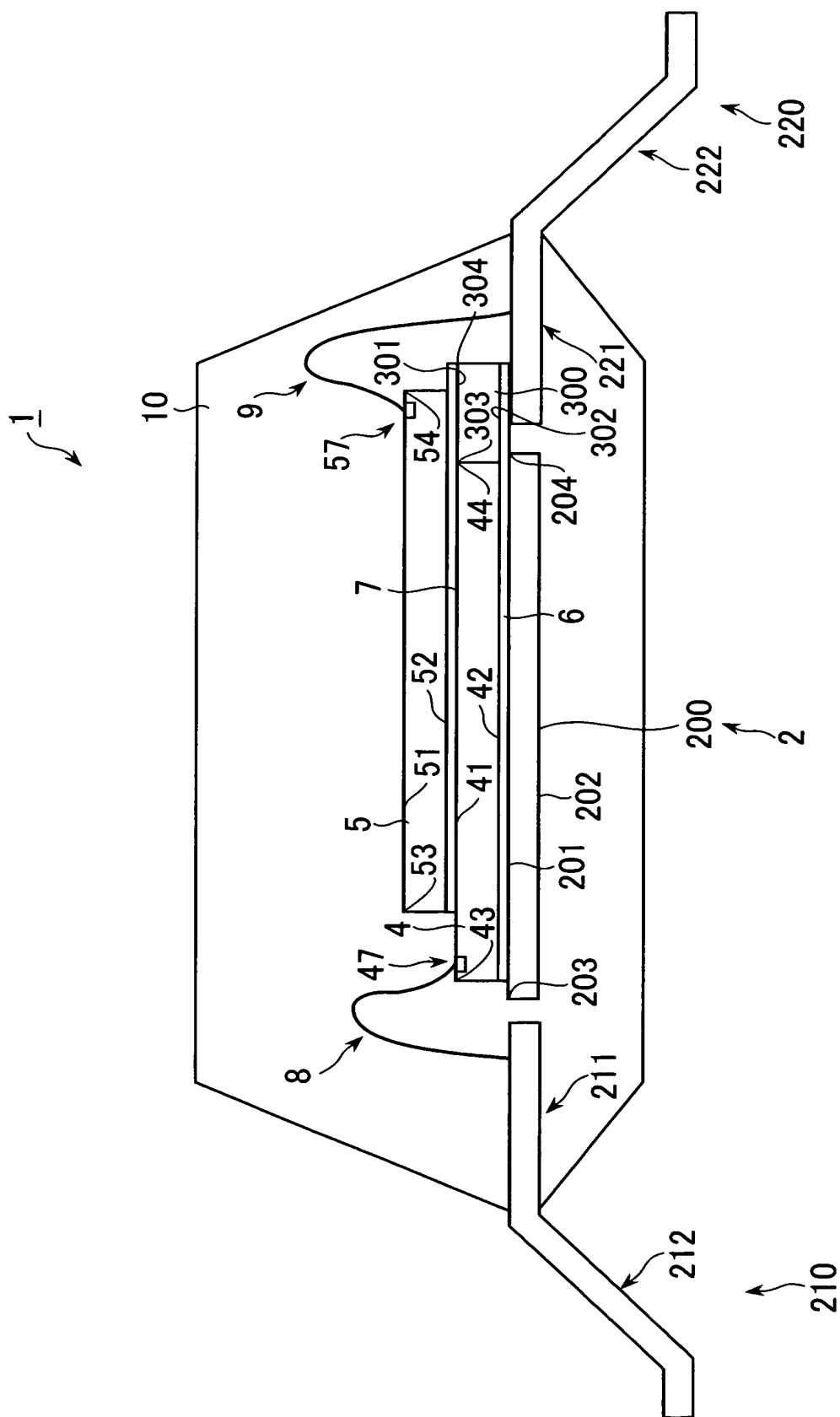
【図 6】



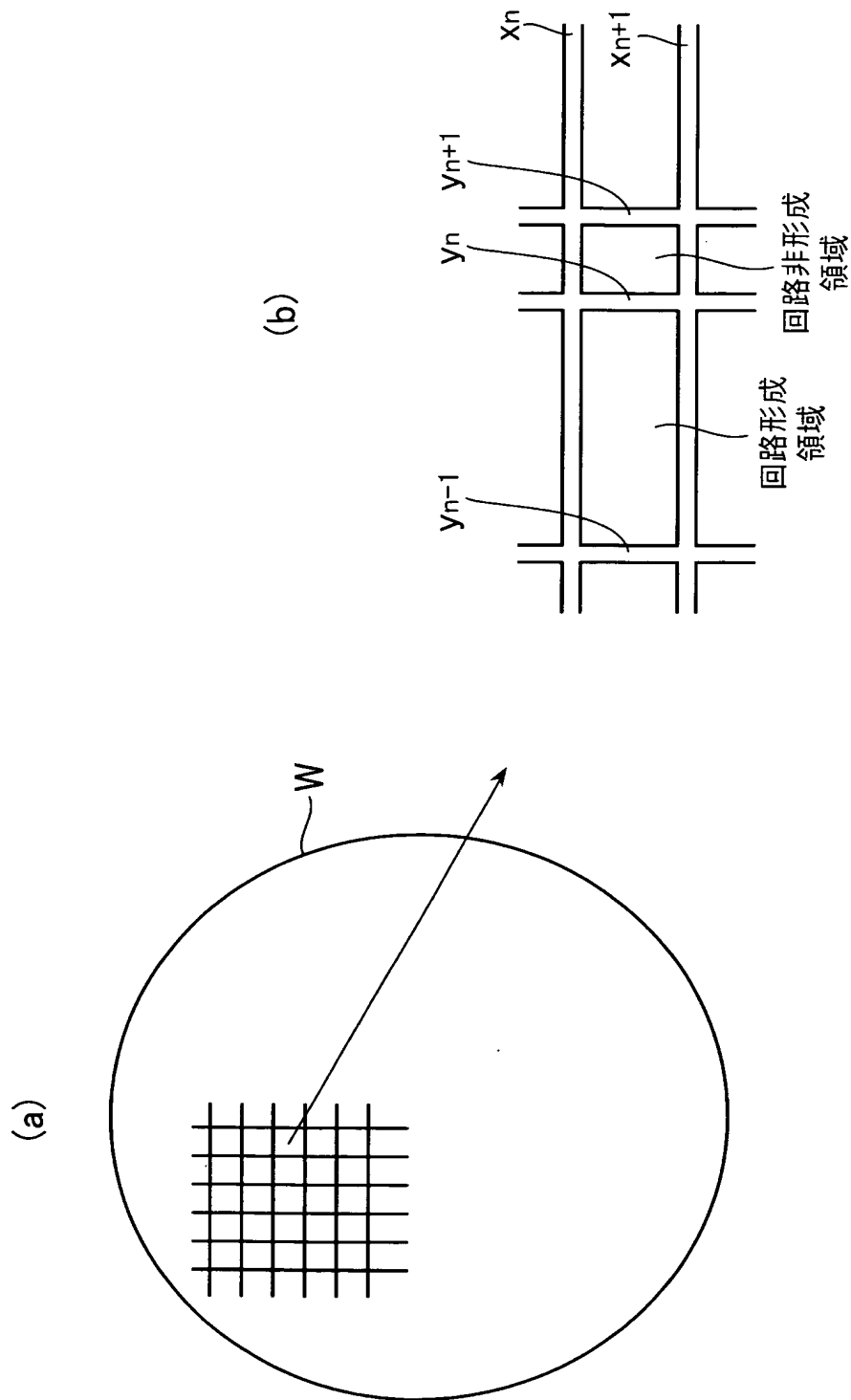
【図 7】



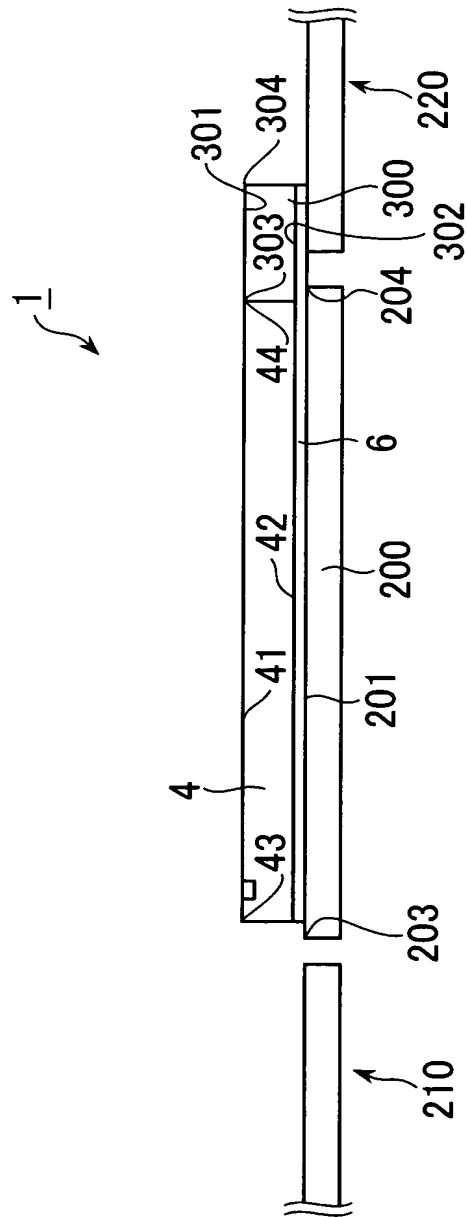
【図 8】



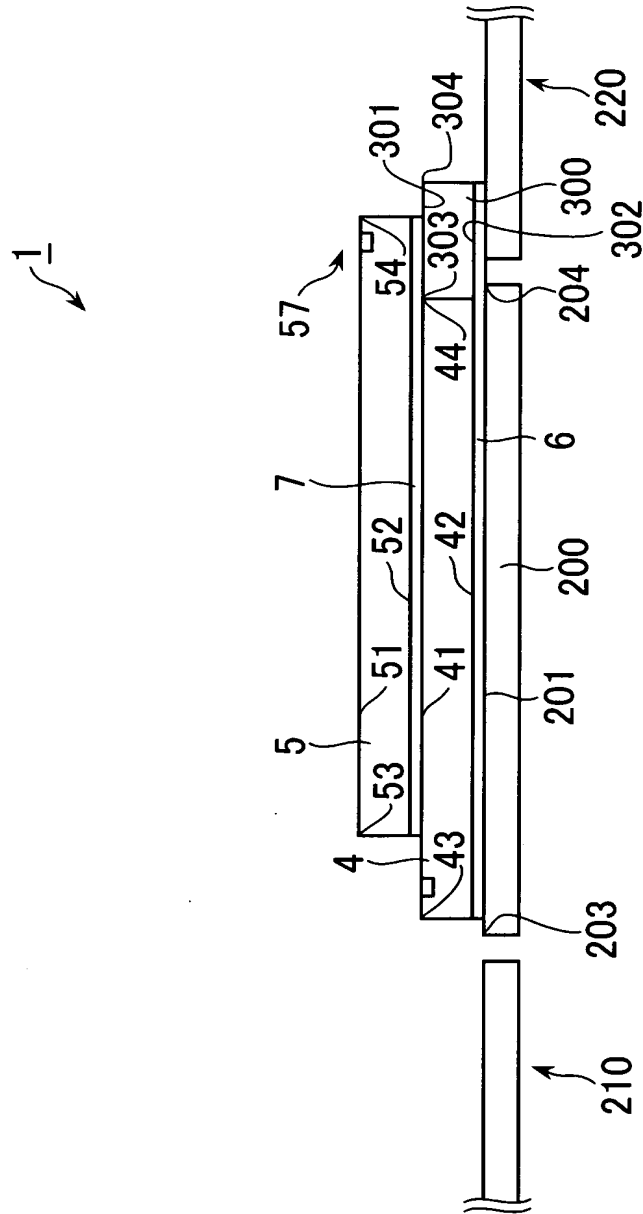
【図 9】



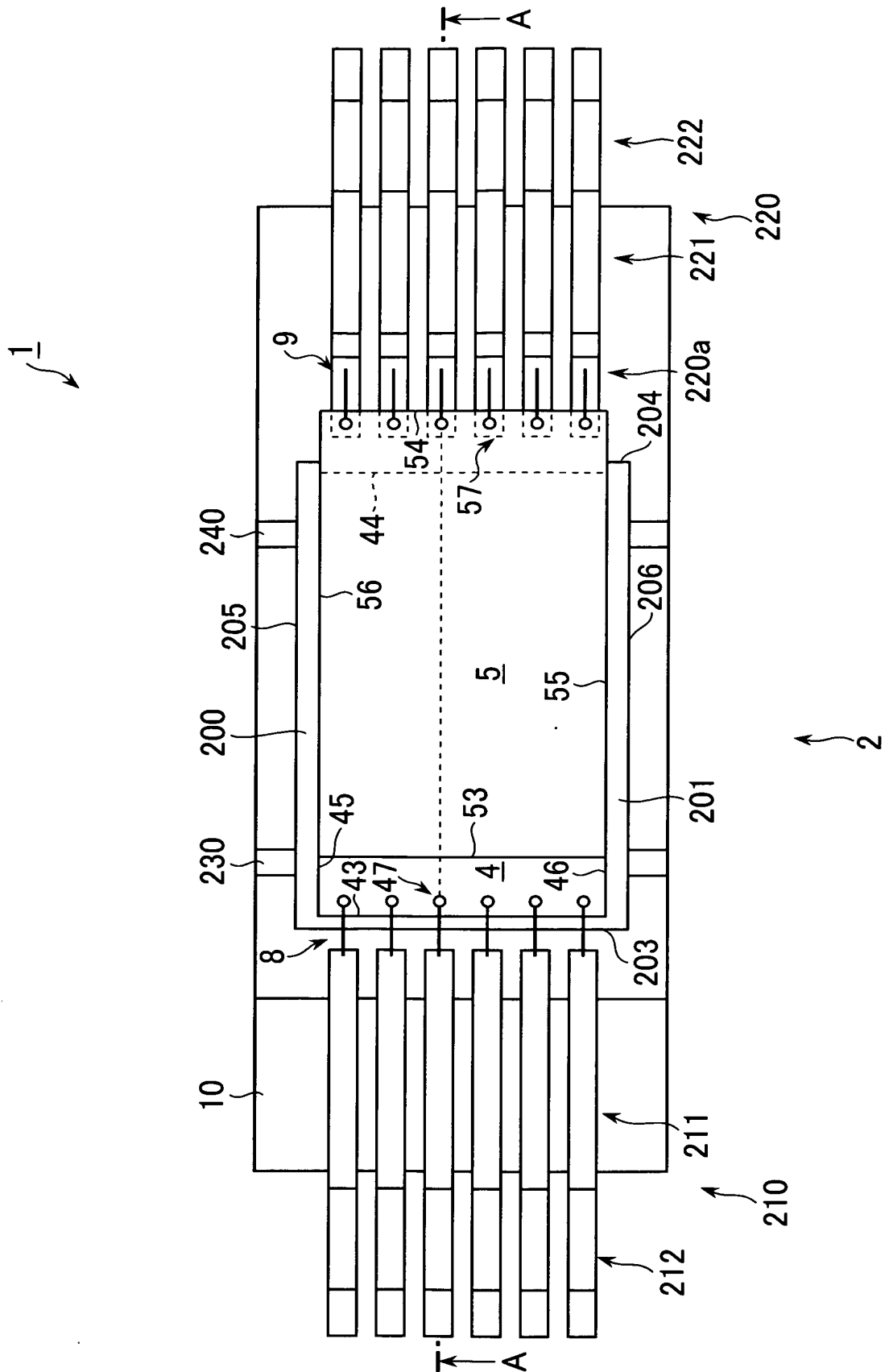
【図 10】



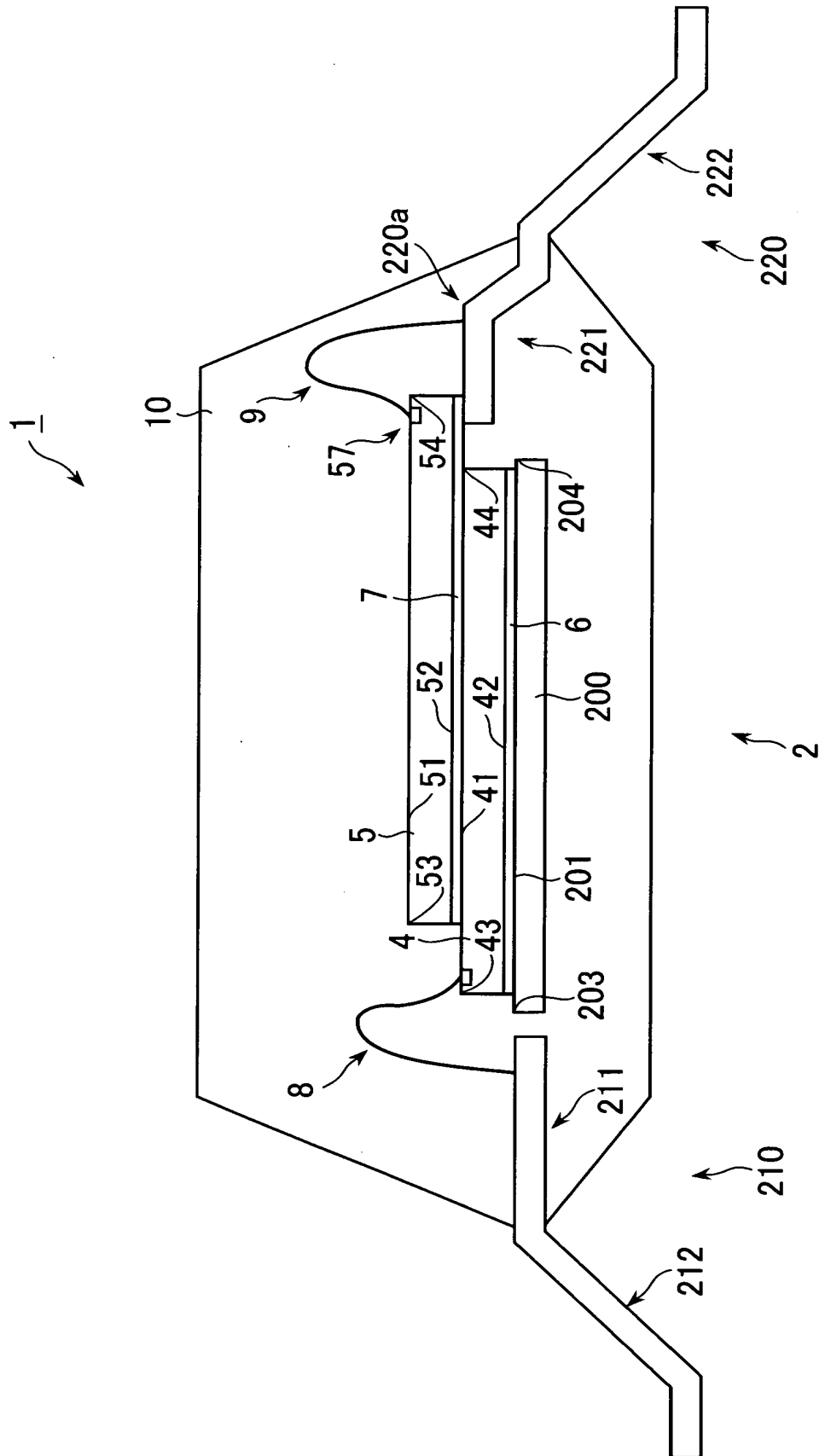
【図 11】



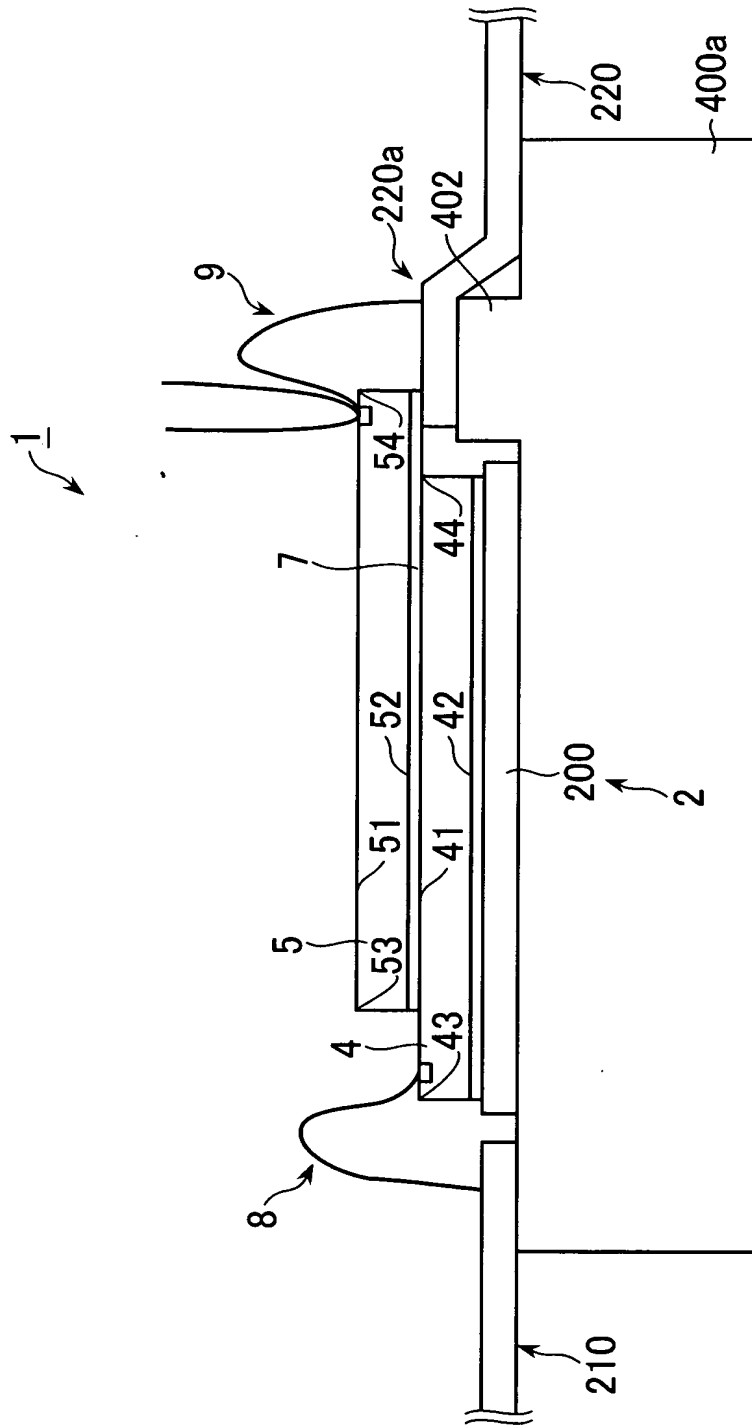
【図 12】



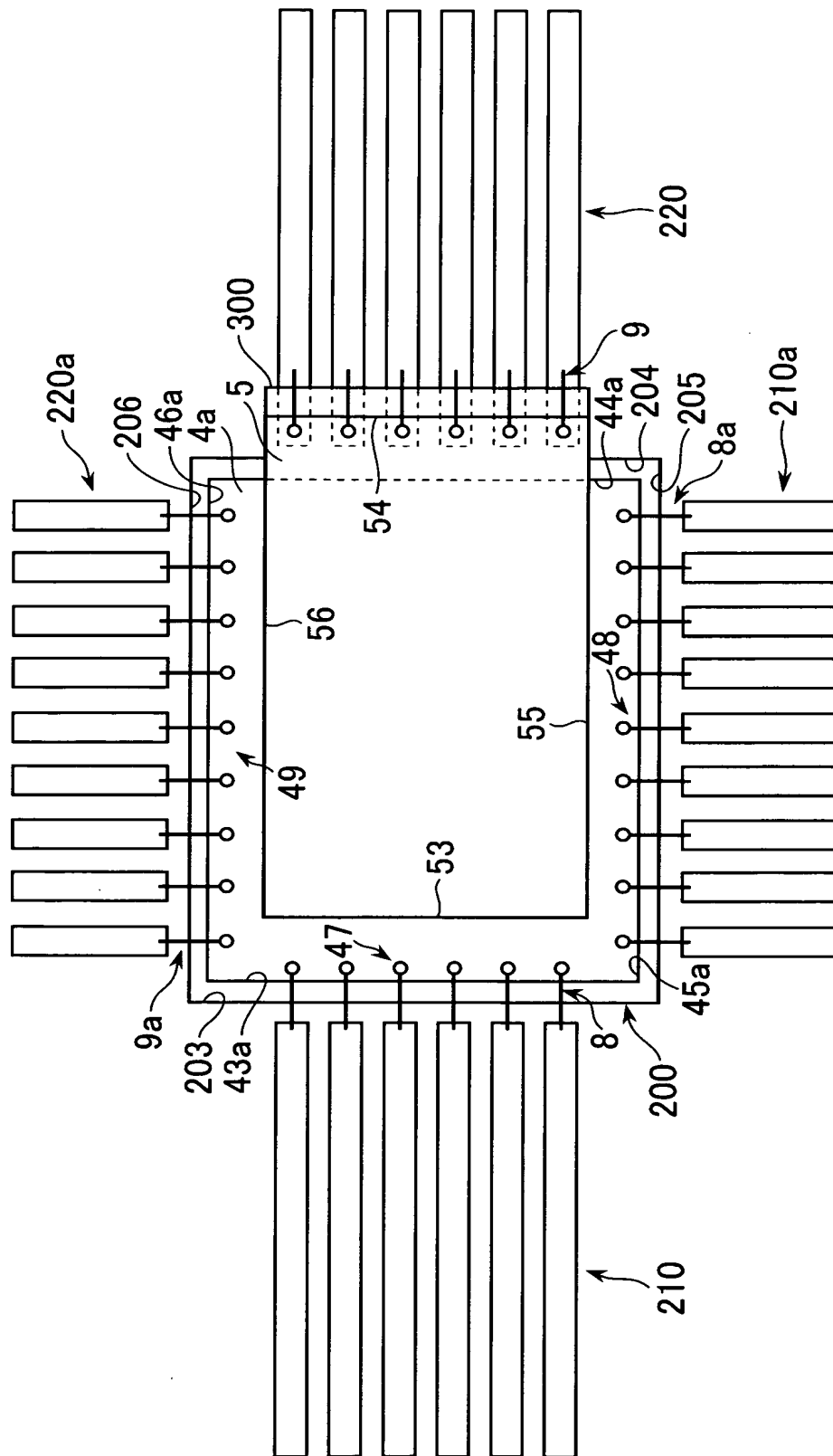
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 複数の半導体チップをずらして積層する場合に、半導体チップのはみ出し部分の電極と金属配線との接続を向上させるとともに、樹脂封止の際の応力による半導体チップの劣化を抑制することができる半導体装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ダイパッド部 2 0 0 と、第 1 電極部 4 7 が形成された表面 4 1 とダイパッド部 2 0 0 に固定された裏面 4 2 とを有する第 1 半導体チップ 4 と、第 2 電極部 5 7 が形成された表面 5 1 と第 1 半導体チップ 4 の表面 4 1 に固定された裏面 5 2 とを有する第 2 半導体チップ 5 と、第 2 半導体チップ 5 の裏面に固定された表面 3 0 1 とダイパッド部 2 0 0 に固定された裏面 3 0 2 とを有する支持部材 3 0 0 と、第 1 及び第 2 電極部 4 7, 5 7 に電氣的に接続されたリード端子部 2 1 0, 2 2 0 と、ダイパッド部 2 0 0、第 1 及び第 2 半導体チップ 4, 5、及び支持部材 3 0 0 を封止した樹脂封止体 1 0 とを備えた半導体装置。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 8 6 8 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 9 5]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更新月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 |
| 氏 名 | 沖電気工業株式会社 |